

давших в ранние сроки при помощи костылей или ходунков с нагрузкой на оперированную конечность (регулировать нагрузку пожилые и старые люди не могут).

5. После выполнения остеосинтеза сохраняется упругое напряжение в системе фиксатор—кость, суммарное значение которого составляет 64 Н, что особенно важно при остеопорозе.

6. Благодаря стереометрическому расположению спицы не разрушают костную ткань, а раздвигают костные балки, компактизируя находящуюся между ними костную структуру, что помогает сохранить количество биоактивной костной массы. Поэтому закономерно, что у 70% больных к 6–8 мес после операции достигнуто сращение перелома, подтвержденное клинически и рентгенологически.

7. Низкая себестоимость и простота изготовления предложенных фиксаторов делают политензофасцикулярный остеосинтез экономически перспективным и доступным для применения во всех травматологических стационарах.

#### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Анкин Н.Л. //Вестн. травматол. ортопед. — 1997. — N 2. — С. 19–22.
2. Гаврюшенко Н.С. //Там же. — 1994. — N 4. — С. 30–34.
3. Дворецкий Л. //Мед. газета. — 1996. — N 88–89. — С. 12–13.
4. Зверев Б.В., Евстратов В.Г. //Ортопед. травматол. — 1989. — N 11. — С. 6–9.
5. Илизаров Г.А., Швед С.И., Шигарев В.Н. //Ортопед. травматол. — 1983. — N 9. — С. 46–47.
6. Ищенко В.П., Ищенко И.В. //Там же. — 1989. — N 11. — С. 69.
7. Каплан А.В., Малова М.Н., Лирицман В.М. //Комплексное лечение переломов бедренной кости у больных пожилого и старческого возраста: Сб. трудов ЦИТО. — М., 1978. — С. 7–8.
8. Коваль В.И., Решетевский А.В., Залевский А.В. //Ортопед. травматол. — 1986. — N 4. — С. 69–70.
9. Коптюх В.В. //Ортопед. травматол. — 1988. — N 3. — С. 66–68.
10. Лирицман В.М. Переломы бедренной кости у лиц пожилого и старческого возраста: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. — М., 1972.
11. Лирицман В.М., Зоря В.И., Гнетецкий С.Ф. //Вестн. травматол. ортопед. — 1997. — N 2. — С. 12–18.
12. Михайлов Е.Е., Беневоленская Л.И., Баркова Г.В. //Остеопороз и остеопатии. — 1998. — N 2. — С. 2–6.
13. Назаров Е.А. //Ортопед. травматол. — 1986. — N 4. — С. 40–41.
14. Охотский В.П., Сергеев С.В., Малыгина М.А., Пирюшкин В.П. //Вестн. травматол. ортопед. — 1995. — N 1–2. — С. 3–7.
15. Сергеев С.В., Пирюшкин В.П. //Врач. — 1995. — N 7. — С. 12–13.

16. Стаматин С.И., Старцун В.К. //Ортопед. травматол. — 1988. — N 3. — С. 64–66.
17. Шестерня Н.А. Современные методы лечения и анализ исходов внутри- и околоуставных переломов длинных трубчатых костей: Дис. ... д-ра мед. наук. — М., 1992.
18. Deyerle W. //Clin. Orthop. — 1965. — N 152. — P. 49.
19. Cooper C. //Clinical Rheumatologi-Osteoporosis. — London, 1993. — Vol. 7. — P. 459–472.
20. Kanis J., Johnell et al. //Br. Med. J. — 1992. — Vol. 305. — P. 1124–1128.

#### POLY-TENSION-BAND OSTEOSYNTHESIS OF FEMUR NECK FRACTURES IN ELDERLY AND SENILE PATIENTS

A.F. Lazarev, A.P. Nikolaev, E.I. Solod

Most of femur neck fractures in elderly and senile patients result from osteoporosis so it is necessary to apply sparing bone mass osteosynthesis. Authors elaborated poly-tension-band osteosynthesis with V-shape tense pins for fragment fixation. The method gives minimum traumatic effect. 64 patients were treated with those fixation. No lethal outcomes and hypostatic complications were observed. 14–20 days after operation the patients were discharged for ambulatory treatment. All patients could walk with crutches or wheeled cart. In 70% of cases clinical and X-ray signs of fracture healing were noted. According obtained elastic characteristics of V-shaped pins system of bone-fixator are considered to be dynamically tense and total value of elastic effect on the bone is equal to 64 Н.

© Коллектив авторов, 1999

С.П. Миронов, Д.О. Васильев, Г.М. Бурмакова

#### ПРИМЕНЕНИЕ ЭКСТРАКОРПОРАЛЬНОЙ УДАРНО-ВОЛНОВОЙ ТЕРАПИИ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ХРОНИЧЕСКИХ ДЕГЕНЕРАТИВНО-ДИСТРОФИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

Центральный институт травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова, Москва

Впервые в отечественной литературе представлен опыт применения метода экстракорпоральной ударно-волновой терапии при различных хронических дегенеративно-дистрофических заболеваниях опорно-двигательной системы (87 больных). Описана методика проведения экстракорпоральной ударно-волновой терапии. На основании анализа ближайших и отдаленных результатов показана высокая эффективность метода: в 72 (82,76%) случаях получен хороший результат, в 11 (12,64%) — удовлетворительный и лишь в 4 (4,6%) — неудовлетворительный.

Хронические дегенеративно-дистрофические процессы, локализующиеся в местах прикрепления сухожилий и капсульно-связоч-

ных структур к костям, — широко распространенная патология опорно-двигательной системы. Особенно часто эти заболевания встречаются у спортсменов и артистов балета, крайне негативно сказываясь на функциональном состоянии и уровне исполнительного мастерства. Многообразие их этиологических предпосылок и клинических проявлений в значительной мере затрудняет выбор патогенетически обоснованной лечебной тактики. Применяемые в настоящее время терапевтические воздействия (нестероидная противовоспалительная медикаментозная терапия, локальные инъекции кортикостероидов, различные физиотерапевтические методы, лазеротерапия, иглорефлексотерапия и т.д.) далеко не всегда оказываются эффективными. Оперативное лечение также довольно часто не дает желаемого результата и, кроме того, сопряжено с длительным периодом восстановления. Все это диктует необходимость поиска новых методов лечения.

С начала 90-х годов в Германии, а затем и в ряде других европейских стран для лечения хронических дегенеративно-дистрофических заболеваний с воспалительным компонентом применяется экстракорпоральная ударно-волновая терапия (ЭУВТ). Принцип действия этого метода, ранее с успехом использовавшегося для литотрипсии в урологической практике, основан на преобразовании электромагнитных колебаний в звуковые волны с фокусировкой их акустической линзой. Современные аппараты позволяют производить терапевтическое воздействие на 9 уровнях при плотности энергетического потока 0,03–0,5 мДж/мм<sup>2</sup>, давлением от 147 до 586 Бар и частотой от 60 до 240 импульсов в минуту. Наиболее эффективной является фокусировка ударных волн диаметром 12 мм, когда глубина их проникновения в мягкие ткани составляет 60 мм [1].

В экспериментальных исследованиях *in vivo* и *in vitro* было установлено стимулирующее влияние ЭУВТ на регенерацию костной ткани [2, 3, 9, 10]. Поэтому первоначально данный метод в ортопедической практике стал применяться для лечения псевдоартрозов и замедленно консолидирующихся переломов [5, 7, 8]. Следует подчеркнуть, что наличие на костных и интрамедуллярных фиксаторов не является противопоказанием к ЭУВТ.

К 1991 г. относятся первые сообщения о позитивном эффекте ЭУВТ при лечении хронического оссифицирующего тендинита сухожилий наружной ротаторной манжеты плеча

(Dachmen G. et al., Haist J. et al. [цит. 4]). В последующем показания к применению этого метода расширялись и он получал дальнейшее распространение. В сентябре 1995 г. в Берлине было создано Германское общество ударно-волновой терапии. Состоялось два симпозиума, посвященных теоретическим и клиническим аспектам применения ЭУВТ в ортопедии. В настоящее время накоплен опыт лечения более 5 млн пациентов.

Механизм влияния ЭУВТ на мягкотканые структуры окончательно не выяснен. Предложено несколько теоретических концепций для объяснения анальгезирующего эффекта после ее проведения. Так, по мнению одних авторов, прохождение звуковых волн приводит к разрушению нервных окончаний. Наряду с этим звуковые волны могут побуждать нейрорецепторы индуцировать высокочастотные импульсы, препятствующие передаче болевой информации из зоны патологии. Возможно также, что образующиеся при ЭУВТ вещества (вследствие эффекта кавитации), действуя на нервные окончания, нарушают их функцию [11]. Другие авторы полагают, что сопровождающая проведение ЭУВТ локальная гиперемия интенсифицирует распад медиаторов воспаления и индуцирует регенераторные процессы [6].

**Материал и методы.** В нашей стране метод ЭУВТ начал применяться в 1997 г. в клинике спортивной и балетной травмы ЦИТО. За прошедший период лечение проведено 87 пациентам с различными хроническими дегенеративно-дистрофическими заболеваниями опорно-двигательной системы с воспалительным компонентом (см. таблицу).

Средний возраст пациентов составлял 37,8±0,7 года, продолжительность заболевания колебалась от 2 мес до 1,5 лет. Ранее многие из этих больных получали различные виды физиотерапевтического и медикаментозного лечения, которое либо оказывалось неэффективным, либо давало кратковременный эффект.

Противопоказаниями к ЭУВТ считали: незакрытые зоны роста костей, разрывы сухожилий, деформирующий артроз и нестабильность суставов, беременность, коагулопатии, онкологические и инфекционные заболевания, заболевания из группы



**Распределение больных, получавших ЭУВТ, по видам патологии**

Клинический диагноз	Число больных
Подошвенный бурсит, плантарный фасцит	29
Эпикондилит медиального (латерального) надмыщелка плечевой кости	16
Импинджмент-синдром плечевого сустава, бурсит субакромиальной синовиальной сумки, тендинит и кальцификация сухожилий наружной ротаторной манжеты	15
Тендопериостеопатия пяточного бугра, хронический ахиллобурсит, паратенонит, тендинит и кальцификация ахиллова сухожилия	11
Тендопериостеопатия верхнего (нижнего) полюса надколенника	8
Стилоидит лучевой кости	4
Трохантерит большого вертела бедренной кости	2
Тендопериостеопатия седалищного бугра	2
Всего ...	87

коллагенозов, хронические заболевания сердечно-сосудистой и нервной системы.

Перед проведением ЭУВТ определяли состояние свертывающей системы крови (коагулография). Всем больным наряду с традиционной рентгенографией в стандартных проекциях обязательно проводили ультразвуковое исследование. Оно позволяет получить максимально полную информацию о характере и локализации патологического процесса, что крайне важно для точной фокусировки ударно-волнового воздействия в патологическом очаге. В приборах последнего поколения акустическая линза совмещена с ультразвуковым датчиком.

ЭУВТ проводили с помощью прибора EPOS фирмы «Dornier MedTech» (Германия). Курс лечения включал от 3 до 5 сеансов, выполнявшихся один раз в неделю. Акустическую линзу прибора располагали над областью патологии, затем совмещали ее центр с предварительно выбранной после ультразвуковой локализации точкой ударно-волнового воздействия. Удобнее производить центрацию, используя прикрепленный к акустической линзе лазерный указатель. Было отмечено, что наиболее выраженный анальгезирующий эффект наблюдается при работе на 3-6-м уровне с частотой 90–180 импульсов в минуту. Общее число импульсов в течение одного сеанса достигало 2000. При наличии признаков кальци-

фикации увеличивали энергию (до 7–9-го уровня) и частоту воздействия (до 240 импульсов в минуту).

**Результаты и обсуждение.** Эффективность проводившегося лечения оценивали на основании субъективных и объективных показателей. Главным критерием субъективной оценки было наличие или отсутствие болевых ощущений в покое, при движениях, при физической нагрузке, пальпации, а также при выполнении специальных провокационных тестов. Результат считали хорошим, если боли полностью исчезали, удовлетворительным — если они появлялись при значительной физической нагрузке, неудовлетворительными — при сохранении прежних болевых ощущений.

Следует отметить, что динамика болевого синдрома после ЭУВТ имеет характерную особенность. Боли в зоне патологии полностью исчезают через 5–6 ч после сеанса, а затем появляются вновь и постепенно усиливаются на протяжении 2–3 дней. В дальнейшем болевой синдром ослабевает и, как правило, полностью купируется в течение последующих 5–6 нед. Исходя из этого, ранние результаты лечения мы оценивали через 6 нед, а отдаленные — спустя 3 мес после окончания курса ЭУВТ. В эти же сроки проводилась оценка объективных показателей — данных контрольного рентгенологического и ультразвукового исследования. Рентгенография позволяла прежде всего судить о динамике размеров кальцификатов. При ультразвуковом исследовании, помимо этого, отслеживались признаки воспаления и дегенерации в сухожилиях (особенно в местах прикрепления к кости), синовиальных сумках и окружающих мягких тканях.

В результате применения ЭУВТ у 9 из 11 больных произошло постепенное уменьшение, а затем и полное исчезновение явлений кальцификации (обычно к 4–6-му месяцу).

У большинства пациентов отмечены в разной степени выраженные позитивные изменения со стороны мягкотканых структур: восстановление толщины и однородности сухожилий, нормальной величины синовиальных сумок, регресс явлений фиброза.

На основании субъективных и объективных критериев результаты лечения расценены как хорошие у 72 (82,76%) пациентов, как удовлетворительные — у 11 (12,64%). Лишь в 4 (4,6%) случаях мы были вынуждены констатировать неудовлетворительный результат — у пациентов с импинджмент-синдромом пле-

чевого сустава, обусловленным ущемлением сухожилий ротаторной манжеты в резко суженном субакромиальном пространстве. В дальнейшем им проведено оперативное лечение — артроскопическая передняя акромиопластика и субакромиальная декомпрессия.

Осложнений при применении ЭУВТ не наблюдалось. Отмечена хорошая переносимость ее пациентами.

Подводя предварительные итоги, можно сделать заключение о высокой эффективности ЭУВТ при хронических дегенеративно-дистрофических заболеваниях опорно-двигательной системы. Обладая очевидными преимуществами перед другими видами консервативного лечения, этот метод позволяет во многих случаях избежать оперативного вмешательства. Несомненно, широкое внедрение его в клиническую практику имеет также важное социально-экономическое значение.

#### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Buch M. et al. //Extracorporeal Shock Waves in Orthopaedics /Eds. W. Sibert, M. Buch. — Berlin etc., 1997. — P. 3-52.
2. Ekkernkamp A., Haupt G. et al. //J. Urol. — 1991. — Vol. 145. — P. 257.
3. Graff J., Richter K-D., Pastor S. //J. Urol. Res. — 1988. — Vol. 16. — P. 252.
4. Haist J. et al. //Extracorporeal Shock Waves in Orthopaedics /Eds. W. Sibert, M. Buch. — Berlin etc., 1997. — P. 159-163.
5. Haupt G. et al. //Urology. — 1992. — Vol. 39. — P. 529-532.
6. Richter D., Ekkernkamp A., Muhr G. //Orthopade. — 1995. — Bd 24. — S. 303-306.
7. Schleebenger R., Senge T. //Arch. Orthop. Trauma Surg. — 1992. — Vol. 111. — P. 224-227.
8. Valchanov V.D., Michailov P. //Int. Orthop. — 1991. — Vol. 15. — P. 181-184.
9. Van Ardalen K. et al. //J. Urol. — 1991. — Vol. 145. — P.213-217.
10. Weinstein J., Oster D., Park S., Loening S. //Clin. Orthop. — 1988. — N 235. — P. 261-267.
11. Wolf Th., Breitenfelder J. //Extracorporeal Shok Waves in Orthopaedics / Eds. W. Sibert, M. Buch. — Berlin etc., 1997. — P. 181-188.

#### APPLICATION OF EXTRACORPOREAL SHOCK WAVED THERAPY IN CHRONIC DEGENERATIVE DYSTROPHIC DISEASES OF LOCO-MOTOR SYSTEM

S.P. Mironov, D.O. Basil'ev, G.M. Burmakova

In 87 patients with chronic degenerative dystrophic diseases of loco-motor system extracorporeal shock waved therapy was applied. Procedure of extracorporeal shock waved is given. Early and long-term results show high efficacy of this method. In 72 cases (82.76%) good results were obtained. 11 patients (12.64%) had satisfactory results and the remaining 4 patients (4.6%) had unsatisfactory ones.

© А.Т. Бруско, В.П. Омельчук, 1999

А.Т. Бруско, В.П. Омельчук

#### ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ МЕХАНИЗМА ТРОФИЧЕСКОГО ВЛИЯНИЯ ФУНКЦИИ НА СТРУКТУРНУЮ ОРГАНИЗАЦИЮ КОСТИ. ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ПЕРЕСТРОЙКА

Украинский институт травматологии и ортопедии, Киев

В биомеханических экспериментах на изолированных свежих и влажных длинных костях собак изучены особенности распределения механических напряжений сжатия и растяжения, визуализированы гидродинамические эффекты упругих деформаций и установлена их зависимость от характера, величины и частоты переменных нагрузок. Выявлены условия адаптации длинных костей к стойким изменениям функциональной нагрузки. На основании полученных данных установлено, что влияние механического фактора реализуется через гидродинамические эффекты упругих деформаций, которые рассматриваются как важный физиологический механизм регуляции внутрикостной микроциркуляции, а следовательно, и трофики костной ткани. С этих позиций объясняется значение функционального фактора в физиологической перестройке кости, возникновении некоторых видов ортопедической патологии и его роль в реабилитации пациентов с заболеваниями и повреждениями опорно-двигательного аппарата.

Опорно-двигательный аппарат — сложная многоуровневая биологическая система, достигшая в процессе эволюционного развития оптимальной структурной организации, позволяющей ей в физиологических условиях длительно и надежно функционировать. Особенно сложное строение имеют кости, которые в результате весовой нагрузки, тонуса и работы мышц постоянно испытывают зависящие в данной точке от площади и уровня поперечного сечения и величины нагрузки механические напряжения [26-28, 32]. Структура кости приспособляется к новым функциональным условиям благодаря физиологической перестройке, которая осуществляется путем параллельно идущих процессов остеорезорбции и отложения новообразующейся костной ткани на поверхности, что приводит к изменению направления и толщины костных трабекул, диаметра и количества остеонов, формы кости [2, 6, 17, 21]. Предполагалось, что при деформировании кости изменения ее объема и механических напряжений [24, 25] влияют на степень кровоснабжения, а следовательно, и на состояние трофики костной ткани [10]. Однако механизмы влияния функции на трофи-